



DE19613489

Biblio Desc Claims Page 1



## Bidirectional data transmission method between exchange and subscribers

Patent Number: DE19613489  
Publication date: 1997-10-09  
Inventor(s): HOMANN BERND DIPL ING (DE)  
Applicant(s):: ESW EXTEL SYSTEMS WEDEL GES FU (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19613489  
Application Number: DE19961013489 19960404  
Priority Number(s): DE19961013489 19960404  
IPC Classification: H04L1/08 ; H04B7/005 ; H04B7/24 ; G09B9/00 ; G06F19/00 ; G06F17/00  
EC Classification: F41G3/26  
Equivalents:

### Abstract

The method involves several subscribers which are each fitted with a data transceiver. Each message transmitted by the exchange includes a marking characterisation, which is then contained in the subscriber's next transmission to the exchange as confirmation. The exchange then repeats the message contents as a direct transmission for confirmation to a subscriber, if the message with the characterisation, confirming the receipt is missing for this subscriber. Preferably the marking characterisation is formed by a serial number.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 196 51 593 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H 04 L 12/26  
H 04 L 5/14  
H 04 L 1/12  
H 04 B 7/005

21 Aktenzeichen: 196 51 593.9  
22 Anmeldetag: 11. 12. 96  
43 Offenlegungstag: 18. 6. 98

DE 196 51 593 A 1

71 Anmelder:  
Rohde & Schwarz GmbH & Co KG, 81671 München,  
DE

74 Vertreter:  
Graf, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 80331 München

72 Erfinder:  
Dierschedl, Werner, Dipl.-Ing. (FH), 81245 München,  
DE; Greubel, Gerhard, Dipl.-Ing. (FH), 83026  
Rosenheim, DE; Maurer, Peter, Dipl.-Ing. (FH),  
85622 Feldkirchen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	42 17 899 A1
DE	40 17 298 A1
DE	40 17 298 A1
DE	38 43 842 A1
US	55 13 213
US	52 14 687
EP	07 15 423 A1
EP	07 13 300 A1
EP	07 12 219 A2

HUO,D.: Modell und Theorie des Störabstandes im  
zellularen Mobilfunknetz. In: telekom praxis, 6,  
1996, S.44-50;  
ABBIATE,J.C.,EPENOY,G.: Variable - data  
transmission modem. In: IBM Technical Disclosure  
Bulletin, Vol. 17, No. 11, 1975, S.3301,3302;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Anordnung zum Optimieren der Datenübertragung über einen bidirektionalen Funkkanal

57 Zum Optimieren der Datenübertragung über einen bi-  
direktionalen Funkkanal, bei dem senderseitig jeweils  
verschiedene Modulationsarten wählbar sind und die Co-  
derate der Vorwärts-Fehlerkorrektur (FEC) sowie die Sen-  
derleistung einstellbar ist und bei dem empfangsseitig je-  
weils Einrichtungen (CRC) zum Bestimmen der Fehlerrate  
vorgesehen sind, wird senderseitig in Abhängigkeit von  
der rückübertragenen Fehlerrate automatisch die  
Größe der Datenpakete  
und/oder die Modulationsart  
und/oder die Coderate  
und/oder die Senderleistung  
so geändert, daß empfangsseitig eine vorbestimmte Feh-  
lerrate erreicht wird.

DE 196 51 593 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft und geht aus von einer Anordnung laut Oberbegriff des Hauptanspruches.

Eine Anordnung dieser Art ist für den Amateurfunkbereich bekannt (Clover-Verfahren aus CQDL 10/94, S. 709-714). Bei diesem Clover-Verfahren wird mit Hilfe eines bekannten Redundanzüberprüfungsverfahrens CRC (Cyclic Redundancy Check) die Zahl der auftretenden Übertragungsfehler empfangsseitig bestimmt, diese Informationen werden an die Gegenstation rückübertragen und erlauben dem System, sich mit der Wahl der Modulationsart an den Funkkanal anzupassen. Außerdem werden an beiden Stationen während der laufenden Verbindung jeweils die Phasenverzerrungen und das SNR (Signal/Rausch-Verhältnis) im empfangenen Signal gemessen. Über das gemessene SNR kann die Senderleistung auf das für eine einwandfreie Übertragung notwendige Maß reduziert werden. Bei üblichen Amateurfunk-Sendern ist keine automatische Steuerung der Leistung des Senders möglich, so daß diese Leistungsreduzierung beim Clover-Verfahren von Hand erfolgen muß.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung dieser Art zu schaffen, die für den anspruchsvolleren kommerziellen Anwendungsbereich geeignet ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Anordnung laut Oberbegriff des Hauptanspruches durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung erfolgt die Auswahl aus vier verschiedenen senderseitigen Einstellgrößen, von denen jede Einfluß auf die Qualität der Datenübertragung hat, und zwar erfolgt die Auswahl jeweils in Abhängigkeit von der gleichen empfangsseitigen Meßgröße, nämlich der über das CRC-Verfahren bestimmten Fehlerrate. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung muß also nur eine Meßgröße von der Empfangsseite zur Gegenstation rückübertragen werden, dadurch ergibt sich ein einfacher Gesamtaufbau und Fehlsteuerungen werden weitgehendst vermieden. Welche der vier Einstellgrößen

- Größe der aus mehreren Frames bestehenden Datenpakete
- Verschiedene höherwertige Modulationsverfahren
- Coderate der Vorwärts-Fehlerkorrektur FEC
- Ausgangsleistung des Senders

bei Feststellung einer Verschlechterung der Datenübertragung und damit Änderung der Fehlerrate jeweils geändert wird, richtet sich einerseits danach, welche dieser Einstellgrößen ausgehend von der derzeit gewählten Einstellung noch zu einer die Datenübertragung verbessernden Größe geändert werden kann. Die Reihenfolge der Änderung der Einstellgrößen a) bis d) hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab und ist in der senderseitigen Steuerschaltung vorgegeben. Die jeweilige Änderung der Einstellgrößen erfolgt senderseitig vollständig automatisch nur in Abhängigkeit von der rückübertragenen Fehlerrate.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Prinzipschaltbildes an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Die Figur zeigt die senderseitige Datenaufbereitung bei einem bidirektionalen Funkkanal, die zu übertragenden digitalen Daten werden in bekannter Weise auf einzelne Pakete aufgeteilt, die sukzessive dem Sender zugeführt und über den Funkkanal zur Gegenstation übertragen werden. Die Pakete setzen sich aus einer variablen Anzahl von Frames zusammen, die Anzahl der Frames pro Paket hängt von der Güte der Funkverbindung ab und liegt beispielsweise zwischen 1 und 15. Jeder Frame besteht seinerseits

aus einem beispielsweise 5 Byte langen Header aus Kontroll- und Steuerinformationen, einem anschließenden beispielsweise zwischen 4 und 250 Byte langem Datenanteil und einem beispielsweise 2 Byte langen Redundanzcode (CRC). Durch Wahl der Datenmenge je Frame und Wahl der Anzahl der Frames in einem Paket kann somit senderseitig die Paketgröße beliebig beispielsweise zwischen 64 Byte und 8 kByte bewählt werden.

Außerdem sind senderseitig beliebige höherwertige Modulationsarten (wie sie beispielsweise beschrieben sind in Meinke/Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, 5. Aufl., Kap. 015 bis 029) einstellbar, beispielsweise 2PSK, 4PSK oder BPSK (PSK = Phase-Shift-Keying, Phasenumtastung). Die Art der verschiedenen wählbaren Modulationsarten hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab, es ist nur erforderlich, daß jeweils verschiedene Modulationsarten zur Verfügung stehen, mit denen sich steigende Datenraten möglich sind.

Außerdem ist senderseitig die Coderate der FEC beispielsweise zwischen dem schlechtesten Wert von 1/2 in Schritten über 2/3, 5/6 bis zur optimalen Coderate 1 wählbar.

Schließlich ist auch noch die Leistung des Hochfrequenzsenders automatisch einstellbar und zwar beispielsweise zwischen einem niedrigsten Wert von beispielsweise 10 Watt über einen Mittelwert zur höchsten Leistung von beispielsweise 100 Watt.

Im Empfänger der nicht dargestellten Gegenstation der Duplex-Übertragungsstrecke wird in bekannter Weise mit Hilfe der CRC ein Prüfsummenwert bestimmt, der ein Maß für die Anzahl der auftretenden Übertragungsfehler ist. Auf diese Weise wird empfangsseitig festgestellt, ob die Fehlerrate der Übertragungsstrecke einen vorbestimmten Wert überschreitet oder unterschreitet. Diese Information über die Übertragungsqualität wird zum Sender der Gegenstation übertragen und dient dort zur Auswahl der jeweils günstigsten Paketgröße, Modulationsart, Coderate der FEC bzw. Leistung, um so bei einer eventuellen Verschlechterung der Übertragungsqualität des Funkkanals durch entsprechende Änderung einer oder mehrerer dieser Einstellgrößen die Übertragungsqualität wieder zu verbessern oder umgekehrt bei sehr guter Übertragungsqualität d. h. geringer Fehlerrate eine oder mehrere dieser Einstellgrößen so zu ändern, daß mit erhöhter Datenrate Nutzdaten übertragen werden können.

Beim Aufbau der Verbindung werden zunächst Mittelwerte der wählbaren Einstellgrößen eingestellt, beispielsweise eine mittlere Paketgröße, die Modulationsart 8PSK, eine FEC-Coderate von 1/2 und die höchste Senderleistung.

Wird hierbei festgestellt, daß die Fehlerrate einen vorgegebenen Wert überschreitet, so wird automatisch die Paketgröße verringert und/oder die Modulationsart auf 4PSK oder sogar 2PSK herabgesetzt. In diesem Beispiel kann über die Coderate und die Leistung die Datenrate nicht verbessert werden, da diese Einstellgrößen bereits ihren optimalen Wert einnehmen. Wenn jedoch festgestellt wird, daß sich die Qualität der Übertragungsstrecke wieder bessert, so wird automatisch von der herabgesetzten Modulationsart 4PSK auf die höherwertige Modulationsart 8PSK hochgeschaltet, gleichzeitig wird auch die Paketgröße vergrößert, auch die FEC-Coderate kann auf 2/3 oder 5/6 vergrößert werden und auch die Hochfrequenzleistung des Senders kann von ihrem höchsten Wert auf einen Mittelwert oder sogar den niedrigsten Wert heruntergeregt werden. All dies erfolgt automatisch.

Mit einer erfindungsgemäßen Anordnung kann damit automatisch die Datenrate beispielsweise zwischen 900 bit/s und 5400 bit/s optimal an die jeweilige Qualität des Funkka-

nals angepaßt werden und zwar durch entsprechende Wahl der vier Einstellgrößen.

#### Patentansprüche

5

1. Anordnung zum Optimieren der Datenübertragung über einen bidirektionalen Funkkanal, bei dem senderseitig jeweils verschiedene Modulationsarten wählbar sind und die Coderate der Vorwärts-Fehlerkorrektur (FEC) sowie die Senderleistung einstellbar ist und bei dem empfangsseitig jeweils Einrichtungen (CRC) zum Bestimmen der Fehlerrate vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils senderseitig in Abhängigkeit von der rückübertragenen Fehlerrate automatisch die

15

Größe der Datenpakete  
und/oder die Modulationsart  
und/oder die Coderate  
und/oder die Senderleistung

so geändert wird, daß empfangsseitig eine vorbestimmte Fehlerrate erreicht wird.

20

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn die Fehlerrate einen vorbestimmten Wert überschreitet, senderseitig zunächst automatisch

25

die Paketgröße verringert  
und/oder auf eine geringerwertige Modulationsart  
und/oder auf eine geringere Coderate  
und/oder auf eine höhere Leistung umgeschaltet wird,  
und bei Unterschreitung des vorbestimmten Fehlerratenwertes umgekehrt.

30

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

